



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 30 341 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**B 21 D 53/84**  
B 23 P 13/00  
F 01 L 1/18

⑦1 Aktenzeichen: 100 30 341.2  
⑦2 Anmeldetag: 20. 6. 2000  
④3 Offenlegungstag: 3. 1. 2002

DE 100 30 341 A 1

⑦1 Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074  
Herzogenaurach, DE

⑦2 Erfinder:  
Ammon, Reinhard, Dipl.-Ing., 90451 Nürnberg, DE

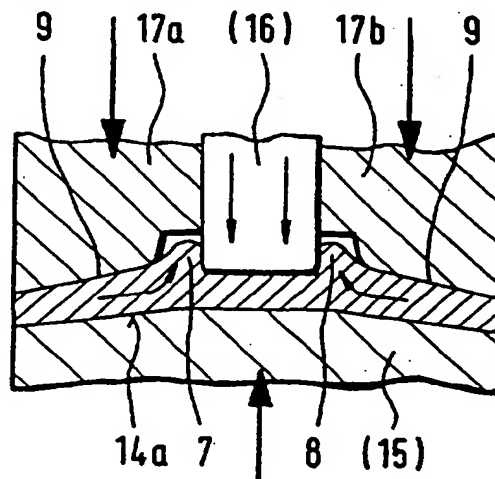
⑥6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	198 30 427 A1
US	57 20 245
US	53 72 097
US	50 16 582
EP	08 49 436 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zur Herstellung eines hebelartigen Nockenfolgers und hebelartiger Nockenfolger

⑤7 Vorgeschlagen ist ein Verfahren zur Herstellung einer Anlage (6) für einen Ventilschaft bei einem hebelartigen Nockenfolger aus Blech. Erfindungsgemäß soll diese Anlage (6) mit ihren Führungswangen (7, 8) durch Kaltschmieden gefertigt werden.



DE 100 30 341 A 1

## Beschreibung

## Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines hebelartigen Nockenfolgers aus dünnwandigen Blech, insbesondere für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit zwei parallelen, durch einen Querbalken verbundenen Seitenwänden, wobei eine Unterseite des Querbalkens an einem Ende eine Anlage für wenigstens ein Gaswechselventil hat, welche Anlage durch parallel zu den Seitenwänden verlaufende Führungswangen begrenzt ist bzw. betrifft die Erfindung einen hebelartigen Nockenfolger mit den vorgenannten Merkmalen.

## Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein derartiger Nockenfolger ist aus der als gattungsbildend betrachteten US-PS 5.016.582 vorbekannt. Dessen Anlage für einen Ventilschaft ist durch ein aufwändiges Doppel-Biegeverfahren realisiert. Aufgrund der relativ weit vom Schwenkpunkt entfernt liegenden erhöhten Masse ist mit einem unnötig großen Massenträgheitsmoment zu rechnen. Des Weiteren erkennt der Fachmann Bau-raumnachteile. Diese beruhen darauf, dass seitlich von der Anlage noch jeweils eine gedoppelte Wand vorliegt. Auch kann es zur Ribbildung im Biegebereich kommen.

[0003] Des Weiteren ist in der DE-OS 198 30 427 ein hebelartiger Nockenfolger aus Blech offenbart, bei dem zwar auf das vorgenannte Mehrfach-Biegedesign verzichtet wird, jedoch ist die Anlage für den Ventilschaft hier durch umgebogene Laschen realisiert, die vorher von einem Ende des Nockenfolgers ausgestanzt werden müssen. Endseitig sind die Laschen an der Unterseite des Nockenfolgers durch Schweißen befestigt. Es ist festzustellen, dass das Stanzen, Biegen und Schweißen der Laschen einen relativ hohen Fertigungsaufwand bedeutet. Zudem können im Biegebereich Risse auftreten. Aufgrund der eben genannten Schweißverbindung kommt es zu einem unerwünschten Wärmeeintrag ins Material mit evtl. nachteiligen Gefügeveränderungen. Des Weiteren ist die Schweißverbindung ein Qualitätsrisiko. Auch ist zu bemerken, dass der Biegebereich der Laschen den Nockenfolger in Axialrichtung unnötig verlängert. Somit kann es beim Einbau zu Bauraumproblemen kommen bzw. erhöht sich wieder unnötig dessen Massenträgheitsmoment.

## Aufgabe der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Herstellung eines hebelartigen Nockenfolgers bzw. einen hebelartigen Nockenfolger vorzuschlagen, bei dem die eingangs zitierten Nachteile mit einfachen Mitteln beseitigt sind.

## Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 bzw. durch das Merkmal des kennzeichnenden Teils des nebengeordneten Anspruchs 5 gelöst.

[0006] Demnach besteht das erfindungsgemäße Verfahren aus folgenden Arbeitsschritten, denen weitere Schritte zwischengelagert sein können:

- a) Ausstanzen einer Platine aus Kalt- oder Warmband;
- b) Herstellen der Anlage mit den Führungswangen durch Kaltschmieden derart, dass lateral der zu bilden-

den Führungswangen ein Prägestempel an die Unterseite angelegt ist, welcher Prägestempel auf die Unterseite so einwirkt und ausgebildet ist, dass ein darunterliegender Platinenbereich ausgedünnt wird und unter plastischem Rückwärtsfließen des ausgedünnten Materials die Führungswangen gebildet sind und

c) Formen der Seitenwände mit eingeschlossenem Querbalken durch Biegen von Längsseiten der Platine in einem Winkel orthogonal zur ursprünglichen Platine.

[0007] Alternativ hierzu ist es prinzipiell vorgesehen, die Führungswangen durch Kaltschmieden herzustellen.

[0008] Unter dem vorschlagsgemäßen Kaltschmieden ist insbesondere ein Fließpreß-Prägevorgang zu verstehen. Dieser hat den Vorteil, dass relativ saubere Oberflächen bei verhältnismäßig großer Endgenauigkeit erzielbar sind. Des Weiteren kommt es im Verformungsbereich zu einer gewünschten Verfestigung.

[0009] Das Material der somit erstmalig im Stand der Technik durch Kaltschmieden erzielten Führungswangen an einem Blechnockenfolger wird aus, in Draufsicht auf die Unterseite gesehen, seitlich der Führungswangen liegendem Material durch plastisches Fließen erzielt. Das unter dem Prägestempel liegende Material der Platine wird ausgedünnt. Über entsprechende Gegenhaltestempel, die in der Zeichnung angedeutet sind, wird zum einen geometrisch sehr genau die Anlage determiniert und zum anderen auch die Oberseite im Anlagebereich bestimmt.

[0010] Besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, dass eine hervorragende Versteifung des Nockenfolgers im Anlagebereich zu verzeichnen ist. Der Nockenfolger benötigt in Längsrichtung gesehen weniger Bauraum als die bisher im Stand der Technik vorliegenden Nockenfolger. Des Weiteren ist eine Breitenreduzierung im Anlagebereich möglich, da auf die Doppelungen etc. verzichtet werden kann. Der Nockenfolger besitzt nur ein relativ geringes Gewicht und hat aufgrund der fehlenden Masseanhäufung entfernt vom Drehpunkt ein günstiges Massenträgheitsmoment. Zudem erkennt der Fachmann, dass es aufgrund des fehlenden Biegeverfahrens nicht mehr zu den beschreibungseinleitend nachteilig genannten Rissen kommt. Die Fertigungskosten sind deutlich gegenüber den Fertigungskosten der eingangs kritisierten Nockenfolger absenkbar.

[0011] Insbesondere soll der hebelartige Nockenfolger als Kipp-, Schlepp- bzw. Schwinghebel ausgebildet sein. Eine entsprechende Nockengegenlauffläche, bei Nockenfolgern die nicht von Stößelstangen beaufschlagt werden, kann als wahlweise wälzgelagerte Rolle bzw. als Gleitabgriff realisiert sein.

[0012] Aufgrund der anspruchsgemäß weiterhin vorgeschlagenen konvexen Ausbildung der Anlage, in Längsrichtung des Nockenfolgers gesehen, verringert sich beispielsweise die Auswanderungsfläche des gegenlaufenden Ventilschaftendes am Nockenfolger. Zum anderen wird hierdurch eine besonders steife Anlage geschaffen. Denkbar und vorgesehen sind auch weitere Formen der Ventilschaftauflage in Abhängigkeit des Anwendungsfalls.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die im Anspruch 1 vorgeschlagenen Verfahrensschritte, denen auch weitere Verfahrensschritte zwischengeordnet sein können, auf lediglich einer Maschine durchgeführt werden. Somit ist mit nur geringen Fertigungskosten zu rechnen. In Verbindung hierzu liegt eine Reduzierung der Stückzeiten vor. Des Weiteren verringert sich das Materialeinsatzgewicht im Gegensatz zum beschreibungseinleitend kritisierten Stand der Technik, da die Anbindungen für die Biegelaschen (nur bei Fertigung aus Bandmaterial) entfallen.

[0014] In Fortbildung der Erfindung ist es vorgeschlagen, die Führungswangen derart hoch auszugestalten, dass sie bzgl. der eingeschlossenen Anlage zumindest 2,5 mm betragen. Denkbar sind jedoch auch in Abhängigkeit des Anwendungsfalls hiervon abweichende Höhen, beispielsweise auch kleinere. Somit ist mit einer hervorragenden Führung des Nockenfolgers auf dem jeweiligen Ventilschaftende zu rechnen. Der Nockenfolger kann nicht mehr vor Erstbefeu- 5 rung der Brennkraftmaschine, nach dessen Montage, vom Ventilschaftende rutschen bzw. ist während des Betriebes der Brennkraftmaschine mit einem reibungslosen Ladungswechsel zu rechnen.

[0015] Alternativ zum Verfahrensanspruch 1 ist im nebengeordneten Anspruch 5 ein Nockenfolger vorgeschlagen, dessen Führungswangen durch Kaltschmieden gebildet 15 sind.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0016] Die Erfindung ist zweckmäßigerweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0017] Fig. 1 eine Draufsicht auf die Unterseite des Blechzuschchnitts (Platine) mit geprägten Führungswangen, welche Unterseite im Einbau dem Gaswechselventil zugewandt ist;

[0018] Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1, mit angedeuteten Stempeln;

[0019] Fig. 3 eine Ansicht auf die Unterseite des Nockenfolgers mit gebogenen Seitenwänden;

[0020] Fig. 4 eine Seitenansicht nach Fig. 3 und

[0021] Fig. 5 einen Schnitt gemäß der Linie V-V der Fig. 3. 30

#### Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0022] Der durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellte hebelartige Nockenfolger 1 besteht aus dünnwandigem Blech. Er hat, wie insbesondere den Fig. 3 bis 5 zu entnehmen ist, zwei parallele Seitenwände 2, 3. Diese sind durch einen Querbalken 4 miteinander verbunden. Der Nockenfolger 1 besitzt somit im Querschnitt eine U-förmige Geometrie. Er hat an einem Ende 5 eine Anlage 6 für ein Ende eines Ventilschafts. Diese ist beidseitig durch je eine Führungswange 7, 8 begrenzt. Die Führungswangen 7, 8 verlaufen gleichbeabstandet zu einer Längsmittelachse des Nockenfolgers 1. Sie sind an dessen Unterseite 9 positioniert. Wie insbesondere aus Fig. 4 entnehmbar ist, haben die Führungswangen 7, 8 mit der Anlage 6 hier einen balligen bzw. konvexen Verlauf. Denkbar sind, wie beschreibungseinleitend genannt, auch weitere Formen. Diese wird der Konstrukteur in Abhängigkeit vom Anwendungsfall auswählen. 40 45 50

[0023] Fig. 1 offenbart den Zuschchnitt des Nockenfolgers 1 nach dem erfindungsgemäßen Prägevorgang dessen Führungswangen 7, 8. In noch zu biegenden Längsseiten 10, 11 der Platine 12 sind Führungsbohrungen 13, 14 für eine Achse einer Rolle als Nockengegenläufer angedeutet. Diese Führungsbohrungen 13, 14 können schon vor dem Biegen der Seitenwände 2, 3 gelocht bzw. vorgeprägt sein. Denkbar ist es gleichfalls, die Führungsbohrungen erst nach dem genannten Biegen herzustellen. 55 60

[0024] Zu Fig. 2:

Nachdem die in Fig. 1 gezeigte Platine 12 (ohne Führungswangen 7, 8) ausgestanzt wurde, werden die Führungswangen 7, 8 durch Kaltschmieden (Präge-Fließpressen) gefertigt. Hierzu wird die Platine 12 mit ihrer Oberseite 14a auf einen hier zeichnerisch angedeuteten Gegenhaltestempel 15 gelegt. Im Bereich der zu fertigenden Anlage 6 greift ein Haltestempel 16 an. Seitlich des Haltestempels 16 ist ein 65

Prägestempel 17a, 17b angedeutet. Bei entsprechender Kraftbeaufschlagung durch den Prägestempel 17a, 17b kommt es in Verbindung mit dessen Formgebung im anliegenden Platinenbereich zu einem plastischen Rückwärtsfließen (siehe Pfeile) des Platinenbereichs und somit zur Bildung der Führungswangen 7, 8. Dieses Rückwärtsfließen bewirkt eine Verdünnung des von dem Prägestempel 17a, 17b beaufschlagten Bereichs seitlich der Führungswangen 7, 8. Denkbar und vorgesehen ist es auch, zumindest Teile der Führungswangen 7, 8 durch vom hier als Haltestempel 16 bezeichneten Stempel verdrängtes Material zu schaffen. [0025] Nach dem Prägevorgang werden, vorzugsweise in einer Maschine, die Längsseiten 10, 11 der Platine 12 zur Bildung der Seitenwände 2, 3 gebogen.

#### Bezugszahlen

- 1 Nockenfolger
- 2 Seitenwand
- 3 Seitenwand
- 4 Querbalken
- 5 Ende
- 6 Anlage
- 7 Führungswange
- 8 Führungswange
- 9 Unterseite
- 10 Längsseite
- 11 Längsseite
- 12 Platine
- 13 Führungsbohrung
- 14 Führungsbohrung
- 14a Oberseite
- 15 Gegenhaltestempel
- 16 Haltestempel
- 17a Prägestempel
- 17b Prägestempel

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines hebelartigen Nockenfolgers (1) aus dünnwandigem Blech, insbesondere für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, mit zwei parallelen, durch einen Querbalken (4) verbundenen Seitenwänden (2, 3), wobei eine Unterseite (9) des Querbalkens (4) an einem Ende (5) eine Anlage (6) für wenigstens ein Gaswechselventil hat, welche Anlage (6) durch parallel zu den Seitenwänden (2, 3) verlaufende Führungswangen (7, 8) begrenzt ist, **gekennzeichnet durch** folgende Arbeitsschritte, denen weitere Schritte zwischengelagert sein können:

a) Ausstanzen einer Platine (12) aus Kalt- oder Warmband;

b) Herstellen der Anlage (6) mit den Führungswangen (7, 8) durch Kaltschmieden derart, dass lateral der zu bildenden Führungswangen (7, 8) ein Prägestempel (17a, 17b) an die Unterseite (9) angelegt ist, welcher Prägestempel (17a, 17b) auf die Unterseite (9) so einwirkt und ausgebildet ist, dass ein darunterliegender Platinenbereich ausgedünnt wird und unter plastischem Rückwärtsfließen des ausgedünnten Materials die Führungswangen (7, 8) gebildet sind und

c) Formen der Seitenwände (2, 3) mit eingeschlossenem Querbalken (4) durch Biegen von Längsseiten (10, 11) der Platine (12) in einem Winkel orthogonal zur ursprünglichen Platine (12).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

net, dass die Anlage (6) in Längsrichtung des Nockenfolgers (1) gesehen konvex verläuft.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren auf lediglich einer Maschine wie einer mehrstufigen Stanz-Prägepresse durchgeführt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungswangen (7, 8) bezüglich der eingeschlossenen Anlage (6) eine Höhe von etwa 2,5 mm oder größer haben.

5. Hebelartigen Nockenfolger (1) aus dünnwandigem Blech, insbesondere für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, bestehend aus zwei parallelen, durch einen Querbalken (4) verbunden Seitenwänden (2, 3), wobei eine Unterseite (9) des Querbalkens (4) an einem Ende (5) eine Anlage (6) für wenigstens ein Gaswechselventil hat, welche Anlage (6) durch parallel zu den Seitenwänden (2, 3) verlaufende Führungswangen (7, 8) begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungswangen (7, 8) durch Kaltschmieden gebildet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

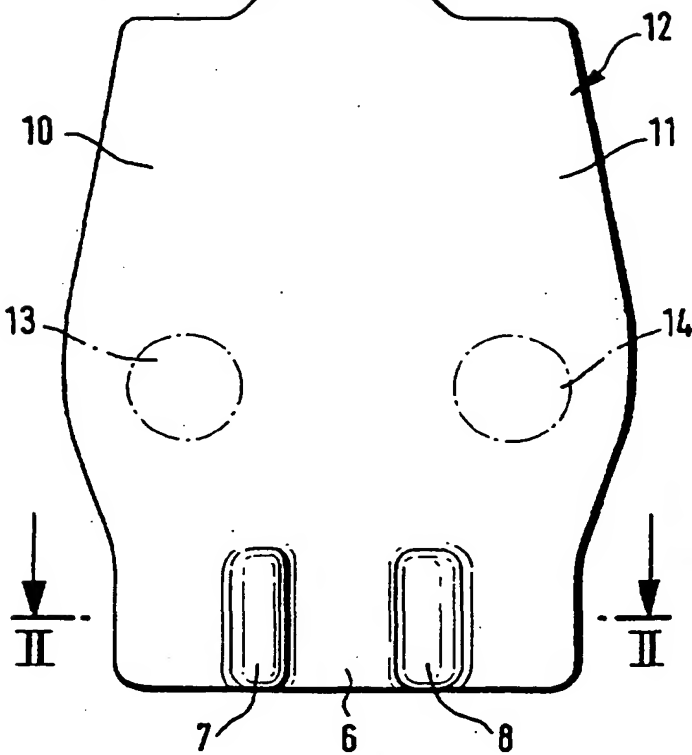


Fig. 2

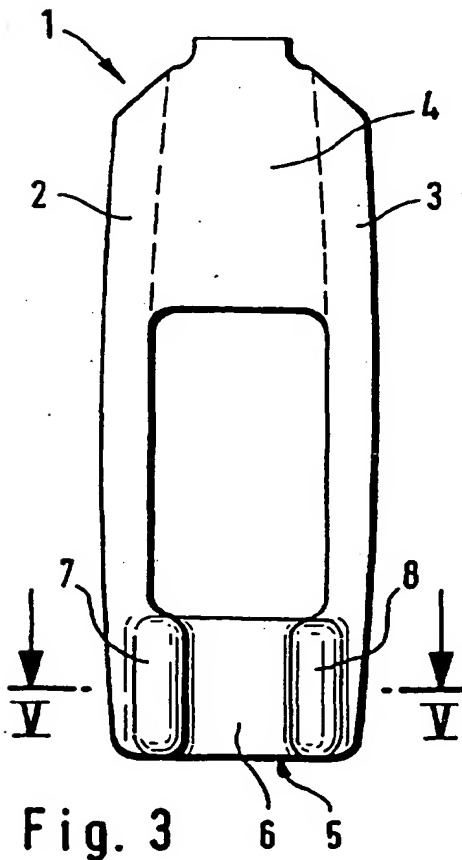
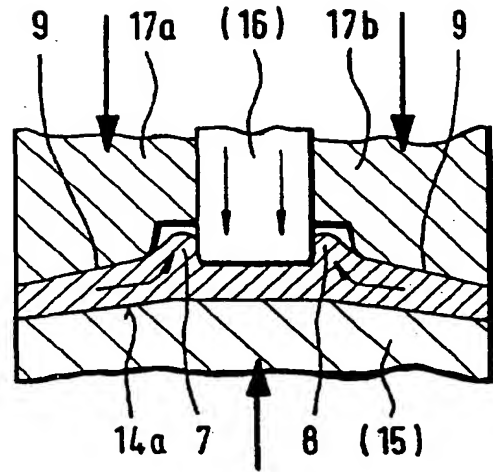


Fig. 3

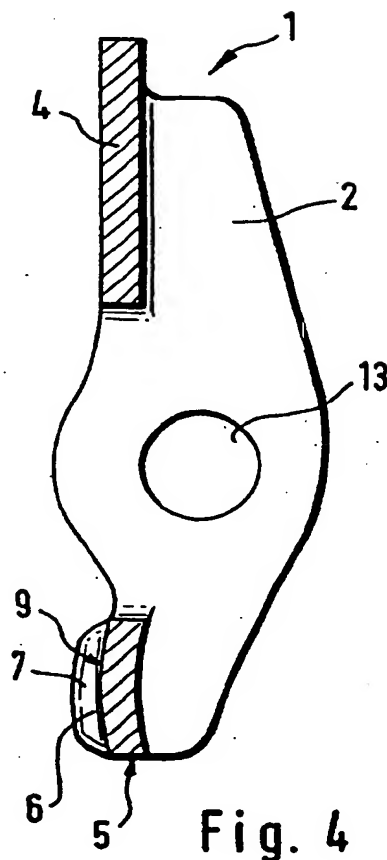


Fig. 4

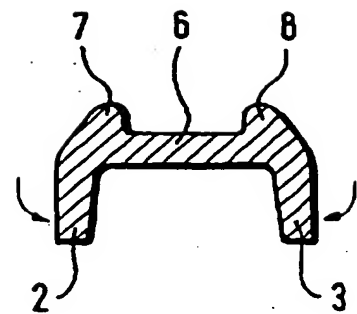


Fig. 5